

# Medical Check からみた 柔道選手の特性

手 塚 政 孝

## I. ま え が き

東京オリンピックを契機に柔道強化選手の体力問題がクローズアップされ、種々の調査検討がなされるようになった。1967年3月には講道館において、最初の国際強化選手の体力測定が実施されたが、以後強化委員会によって、体力測定、運動能力測定が継続実施され、集積されたデータは選手強化やトレーニングに活用されてきた。近年、全柔連強化委員会に科学研究部が設置されて、体力測定に限らず、強化選手の競技力向上に関する種々の調査研究が進められるようになり、柔道選手に必要な体力因子の解析、柔道選手に対する心理学的研究、体重減量の問題、国際大会に際する時差への適応対策などがとり上げられている。その一環として、主に強化選手の健康管理をねらいとして、1979年から medical check が実施されてきた。筆者も研究部の一員として研究に参画したので、検査等で得られた資料を使用させてもらって、今回は現役強化選手および引退選手の medical check の結果について比較検討し、その特性についてふれることにする。

## II. 検 査 方 法

### 1. 被 検 者

被検者は、現役選手として現在全日本柔道連盟の国際試合強化選手として活

表 1 現役強化選手の身体的特徴と競技成績

項 目	対 象 階級	-60 kg			-65 kg	-78 kg			-86 kg	+95 kg
		H. Ke	H. Ka	H. H	S. T	H. N	K. K	K. H	N. S	T. N
年 齢 (歳)		24	24	26	25	25	15	28	29	20
身 長 (cm)		165.5	164.7	160.8	170.5	170.5	178.9	174.8	177.1	182.7
体 重 (kg)		63.8	64.0	62.5	70.0	80.0	85.0	81.0	88.0	128.3
ローレル指数		141	143	150	141	161	149	151	164	210
皮 上腕 (mm)		5.5	6.0	6.5	6.0	9.0	6.0	7.0	6.0	19.5
脂 肩甲骨 (mm)		8.0	10.0	9.6	7.5	22.0	15.0	8.5	12.0	52.0
体 脂 肪 (%)		10.3	15.0	11.6	10.7	18.8	14.1	11.6	12.7	39.0
除脂肪体重 (kg)		57.2	54.4	55.3	62.5	65.0	73.0	71.6	76.8	78.3
主 な 競 技 成 績		S54全日本体 重別選手権大 会優勝 S55同3位	S55ハンガリ ー国際大会優 勝 S55チェコ国 際大会優勝 S56フランス 国際大会優勝	S54キューバ 国際大会優勝 S54ソ連国際 大会2位 S56全日本体 重別選手権大 会優勝	S56環太平洋 選手権大会優 勝 S56全日本体 重別選手権大 会3位	S53全日本学 生体重別選手 権大会優勝 S56ソ連国際 大会出場	S54全日本学 生体重別選手 権大会優勝 S56フランス 国際大会3位	S54キューバ 国際大会優勝 S54フランス 国際大会優勝 S56ハンガリ ー国際大会出 場	S55ハンガリ ー国際大会優 勝 S56全日本体 重別選手権大 会優勝 S56世界選手 権大会2位	S55全日本選 手権大会出場 S55全日本学 生選手権大会 2位

表 2 引退選手の身体的特徴と段位・経験年数

項 目	対 象	K. K	M. Y	Y. H	O. T	O. K	N. K	H. T	T. K	T. M
年 齢 (歳)		30	31	34	34	34	36	38	42	44
身 長 (cm)		181	176	163	165	179	172	170	173	173
体 重 (kg)		86	90	73	67	88	72	87	92	97
ローレル指数		145	165	168	149	153	141	177	177	187
皮 上腕 (mm)		4.5	9.0	9.0	4.0	4.5	6.0	9.0	10.0	9.0
脂 肩甲骨 (mm)		8.0	25.0	21.0	11.0	11.0	16.0	22.0	29.0	36.0
体 脂 肪 (%)		10.2	20.0	18.4	11.0	11.6	14.6	18.8	22.7	25.6
除脂肪体重 (kg)		77.2	71.7	59.6	59.6	77.8	61.5	70.6	71.1	72.2
段位及び経験年数		5段 18年	5段 19年	5段 21年	5段 21年	6段 21年	4段 22年	5段 24年	6段 26年	6段 28年

躍している選手9名と、既に引退して指導的立場にある現役引退選手9名の計18名である。現役の強化選手は体重別区分 60 kg 以下級から 95 kg 超級までの階級に分かれ、全日本体重別選手権あるいは世界選手権大会等の国際試合において優秀な成績を収めている選手達である。

## 2. 検査内容

検査項目は、血清学的検査としてRA 試験 (rheumatoid arthritis test), CRP 試験 (C-reactive protein test), ASO 価 (Anti streptolysin O) の検査を実施した。生化学的検査として血清総蛋白 (serum total protein), チモール混濁試験 (thymol turbidity test), 黄疸指数 (icterus index), コレステロール (cholesterol), グルコース (glucose), 尿素窒素 (urea-nitrogen), GOT (glutamic oxaloacetic transaminase), GPT (glutamic pyruvic transaminase), ALP (alkaline phosphatase), アルドラーゼ (aldolase), 乳酸脱水素酵素 (lactate dehydrogenase : LDH), ロイシンアミノペプチダーゼ (leucine aminopeptidase : LAP), 血清尿酸 (uric acid), クレアチンフォスフォキナーゼ (creatin phosphokinase : CPK) の検査を実施した。その他、内科的診断 (血圧測定他), 心電図 (安静時, 運動時), 胸部レントゲン撮影 (背腹面像, 側面像) などの項目を実施した。検査は1981年3月から8月の間に東大病院分院において行なった。

## III. 結果と考察

現役強化選手および引退選手の形態的特徴は、表1, 表2に示した通りであり、現役強化選手の年齢は20歳から29歳までで平均22.3歳、引退選手は30歳から44歳までの平均35.8歳である。身長は現役強化選手が 160.8 cm~182.7 cm で平均が 171.7 cm, 引退選手が 163.0 cm~181.0 cm で平均が 171.6 cm, 以下同様に体重では 62.5 kg~128.3 kg 平均 80.2 kg と 67.0 kg~97.0 kg 平均 83.0 kg, 身体の充実度を示すローレル指数では 141~210 平均 156.7, 141~187 平均 164.3 であった。年齢では現役強化選手と引退選手との間に平均で

13.5歳の差があったが、身長では0.1 cm、体重では約3.0 kg、ローレル指数では約8と平均値で見ると限り、形態的にはほぼ同様である。さらに、皮下脂肪厚は、上腕部位で平均7.9 mmと7.6 mm、現役強化選手の95 kg超級のT.Nを除くと4.1 mmと7.6 mmとなり、肩甲骨下部で16.0 mmと12.8 mm；同様にT.Nを除くと11.5 mmと12.8 mmとなり、全体の平均では差は認められないが現役の超重量級の選手を除くと、引退選手の方が僅かに厚い傾向が見られた。体脂肪（ブロセックの式による）は、現役強化選手では、T.Nを除く全員が10%台であるのに対し、引退選手は9名中5名だけが10%台であった。従って、体重が同程度の場合は現役強化選手の方が引退選手よりも除脂肪体重は重い傾向にある。引退選手では年齢が高く、なお体重が重い場合は皮下脂肪が厚い傾向にあり、現役強化選手では、超重量級の選手において同様の傾向が認められた。

心電図診断の結果は、安静時心電図およびtwo-stepで運動負荷をかけた際の心電図ともに全員異常は認められなかった。

安静時心拍数は、現役強化選手が平均で61.4拍、引退選手が60.5拍と差はなかった。

血圧は最大血圧が現役強化選手で111.7 mmHg、引退選手が126.2 mmHg、最小血圧がそれぞれ77.2 mmHg、81.4 mmHgで両者ともHypertensionは存在しなかった。

表3および表4に両群の血清学的検査、生化学的検査の結果を示した。

#### 血清学的検査

RA試験 (rheumatoid arthritis test) : RA試験では、慢性関節リウマチや膠原病、肝疾患などの疾患で陽性率が高いが、特に慢性関節リウマチの場合、自己免疫疾患としての慢性関節リウマチに関与すると考えられるリウマトイド因子（自己抗体）が高率に認められる。本試験の結果は、引退選手のH.Tのみが陽性を示したが他はすべて陰性であった。

CRP試験 (C-reactive protein test) : CRP試験では膠原病、感染症、消化器疾患、心血管疾患、腫瘍など多くの疾患で陽性を示す。本試験は疾患の診断

表 3 現役強化選手の血清学的検査及び生化学的検査の結果

階 級 対 象 項 目	-60 kg			-65 kg	-78 kg			-86 kg	+95 kg
	H. Ke	H. Ka	H. H	S. T	H. N	K. K	K. H	N. S	T. N
血清学的検査									
RA 試 験	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
CRP 試 験	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(±)
ASO 価 (T. U)	120	80	160	80	320	120	160	80	320
生化学的検査									
総 蛋 白 (6.5~8.3 g/dl)	6.8	9.6	7.3		8.1	7.3	7.4	7.2	7.9
チモール混濁試験 (0~5.5 Units)	2.8	0.7	2.2	2.1	1.9	1.8	1.5	1.5	0.9
黄疸指数 (4~8 Units)		10		9	10				7
コレステロール (130~260 mg/dl)	174	134	143	165	193	243	213	171	154
ブドウ糖 (65~115 mg/dl)	104	72	112	82	120	16	105	90	100
尿素チッソ (8~18 mg/dl)	18	16	12	15	17	24	25	17	20
G. O. T (0~12 IU/l 25°C)	12	19	17	21	21	21	19	13	14
G. P. T (0~12 IU/l 25°C)	6	7	6	7	7	13	8	10	20
アルカリ性リン酸チッソ (3~9 K. A. Units)	5	3	5	5	3	6	5	5	4
アルドラーゼ (0.3~3.1 m. U)	3.9	6.9	3.5	9.1	4.6	5.1	4.5	3.1	3.7
乳酸脱水素酵素 (190~400 w Units)	515	702	546	712	626	555	703	485	619
ロイシンアミノペプチターゼ (82~199 G.R. Units)	168	185	192	170	199	218	172	186	176
尿 酸 (3.2~7.6 mg/dl)	5.7	6.3	6.6	7.4	8.3	6.5	5.6	7.1	4.2
クレアチンフォスフォキナーゼ (5~50 IU/l)	319	441	384	1,040	464	479	509	353	262

表 4 引退選手の血清学的検査及び生化学的検査の結果

項 目	対 象	K. K	M. Y	Y. H	O. T	O. K	N. K	H. T	T. K	T. M
血清学的検査										
RA 試 験		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(-)	(-)
CRP 試 験		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
ASO 価 (T. U)		60	160	120	20	40	60	120	120	80
生化学的検査										
総 蛋 白	(6.5~8.3 g/dl)	6.7	6.9	7.1	7.6	6.9	6.8	7.1	9.7	6.7
チモール混濁試験	(0~5.5 Units)	0.7	3.0	2.9	3.5	2.1	1.7	6.0	10.0	3.7
黄疸指数	(4~8 Units)		11		7		6			
コレステロール	(130~260 mg/dl)	142	233	213	204	184	156	192	211	249
ブドウ糖	(65~115 mg/dl)	108	102	107	100	110	98	100	108	126
尿素チッソ	(8~18 mg/dl)	18	18	18	18	17	18	13	19	12
G. O. T	(0~12 IU/l 25°C)	4	9	7	8	10	6	8	19	16
G. P. T	(0~12 IU/l 25°C)	4	8	6	5	10	5	9	25	22
アルカリ性磷酸チッソ	(3~9 K. A. Units)	3	4	4	4	5	3	3		4
アルドラーゼ	(0.5~3.1 m. U)	1.5	1.8	1.5	1.5	1.4	1.2	1.5	3.0	2.2
乳酸脱水素酵素	(190~400 w Units)	362	369	334	394	301	267	402	316	379
ロイシンアミノペプチターゼ	(82~194 G.R. Units)	122		146	148	112	153	125	184	167
尿 酸	(3.2~7.6 mg/dl)	4.6	7.0	6.1	5.2	3.9	5.0	6.2	9.4	7.6
クレアチンフォスフォキナーゼ	(5~50 IU/l)	141	255	65	129	76	53	255	141	76

というよりは、疾患の活動性、重症度、経過、予後、治療効果の判定に用いられることが多い。試験の結果は、現役選手の T、N だけが±を示した他はすべて異常を認めなかった。

ASO 価 (Anti streptolysin O) : ASO 価検査は、A 群溶連菌の菌体外毒素—streptolysin O に対する抗体の有無を調らべるものであり、溶連菌感染症 (リウマチ熱、急性糸球体腎炎、皮膚化膿症、肺炎、髄膜炎など)、多発骨髄腫、肝炎などの場合に高値を示す。検査の結果は、現役選手の H、N と T、N が 300 単位をわずかに止回った他はすべて正常の範囲内の値であった。

#### 生化学的検査

生化学的検査では、測定した20項目のうち14項目を表3、4に示した。各項目の ( ) の中は一応正常な値とされている数値である。次に有効な数値が得られた項目のみについてふれていく。

血清総蛋白 (serum total protein) : 本検査の検査値が高い場合は肝硬変症、慢性炎症、リンパ腫、低い異常値の場合はネフローゼ症候群、重症肝障害などの指標となっている。検査の結果は、引退選手の T、K が高値を示した他はすべて正常値の範囲内であった。

チモール混濁試験 (thymol turbidity test) : 本検査は肝機能検査の一つとして一般に用いられ、肝炎初期に比較的敏感に反応し (特に A 型肝炎)、急性肝炎、黄疸をとともなう肝硬変などに異常値の出現率が高い。反応原理は、血清をチモールの pH 7.55 バルビタール緩衝液飽和溶液に加えて、生ずる混濁度を測定するものである。検査結果は、総蛋白と同様に正常値の範囲を越えたのは引退選手の T、K のみであった。混濁度の増加は血清中の reactant としての IgG、IgM など免疫グロブリン類、脂質あるいはリポ蛋白の増加と inhibitor としてのアルブミン (alb) の減少に深く関連しているといわれる。この膠質反応は血漿成分特に蛋白の構成比の変動がその異常を来す要因であること、血清総蛋白の高値を考え合せると、引退選手の T、K は肝臓の機能に注意を払う必要があるものと思われる。

コレステロール (cholesterol) : 高コレステロール血症のみられる疾患とし

ては、原発性（家族性）高コレステロール血症、内分泌疾患、糖脂質代謝異常、腎疾患、肝・肝道疾患、心脈管系疾患などが一般に挙げられている。しかし、血清コレステロール値が高くない場合でも、虚血性心疾患患者では、しばしば HDL—コレステロールの低下がみられ、相互に負の相関があることが報告されている。また、総コレステロール値が 250 mg/dl 以下の健常者と虚血性心疾患患者の各リポ蛋白分画におけるコレステロール濃度を比較した結果、虚血性心疾患患者のコレステロール値が HDL 分画においてのみ有意に低かったとの報告もある。タバコやコーヒーなども LDL の上昇と HDL の低下に強い関連があり、反対に運動、エストロゲン、適量のアルコールなどは HDL を増加させ抗動脈硬化作用があるといわれている。検査結果は、現役選手が 134~243 mg/dl、引退選手が 142~249 mg/dl の範囲内にあり、全員が正常値であったが、全般的には引退選手の方が高い傾向にあった。血清コレステロール値は、男性では加齢とともに増加し、40歳代がピークとなり以後漸減傾向を示す。加齢、食生活や運動量のちがいが関連してくると思われるが、被検者群の両者に明確な差は見出せなかった。いずれにしても今後は総コレステロール値ばかりでなく、HDL—コレステロール値、LDL—コレステロール値の測定が必要と思われる。

グルコース (glucose)：糖尿病との関連で検査されるグルコースの検査結果は、現役選手の K. K が 16 mg/dl と異常に低い値であった他はすべて正常値の範囲内であった。後に採血時の条件についてもふれるが、K. K は試合を間近に控えて減量中であり、特にブドウ糖は食事の摂取によって最大 40~50 mg/dl もの変動がみられるなど、採血時の条件によってその値が大きく変ることなどが影響しているものとも思われる。しかし、マラソンなどの長時間の運動中に 50 mg/dl を割ると疲労困憊におちいるともいわれており、K. K の場合は問題が残る。

尿素窒素 (Urea-nitrogen)：食物として摂り入れられた蛋白質の最終代謝産物である尿素窒素は主に腎を介して排泄されるため、これらの血中濃度は腎機能の指標として临床上用いられている。検査結果は、現役選手の K. K、K. H



がやや高い値を示したが、正常範囲を 5~23 mg/dl とする説もあり、正常値範囲とみなすことが出来よう。

**GOT (glutamic oxaloacetic transaminase) :** GOTは生体内でアスパラギン酸・ $\alpha$ -ケトグルタミン酸とグルタミン酸・オキサロ酢酸との間のアミノ基転移を可逆的に触媒するアミノ基転移酵素である。GOT 検査は、心筋障害、肝疾患、骨格筋の疾患等で不可欠とされており、特に肝疾患では酵素活性値の上昇と細胞障害の程度とが相関し、次の GPT との関連 (GOT/GPT 比) が肝疾患の診断に役立つことから重要視されている。検査結果は、現役選手は 12~21 IU/l 25°C でほとんどの者が正常値の範囲を越えていた。これに対し、引退選手では 4~19 IU/l 25°C で T.K, T.M の二名が正常値を上回っていた。現役選手の GOT の高値については後にふれることとする。

**GPT (glutamic pyruvic transaminase) :** GPT は生体内でアラニン・ $\alpha$ -ケトグルタミン酸とグルタミン酸・ピルビン酸との間のアミノ転移酵素である。GOT とともに肝疾患の診断ならびに経過観察の指標とされている。現役選手の T.N (20 IU/l 25°C), 引退選手の T.K (25 IU/l 25°C), T.M (22 IU/l 25°C) と体重の多い者が正常値の範囲を越えていた。

**アルドラーゼ (Aldolase) :** アルドラーゼは解糖系の中位で作動している酵素であり、神経・筋肉疾患、心臓疾患等で常時活性値が上昇を示すとされている。現役選手は 3.1 m. U. 以上と全員が正常値の範囲を越えたのに対し、引退選手はすべて正常値範囲内であった。

**乳酸脱水素酵素 (Lactate dehydrogenase : LDH) :** LDH は乳酸と焦性ブドウ糖との変換を可逆的に触媒する酵素である。急性心筋梗塞、悪性腫瘍、急性肝炎初期、過激な運動後などで上昇をみる。検査結果は、現役選手が 485 w Units. 以上でアルドラーゼと同様に全員が正常値の範囲を越えていた。引退選手はすべて正常値の範囲内であった。

**ロイシンアミノペプチダーゼ (Leucine aminopeptidase : LAP) :** LAP はペプチドの N 端よりロイシンを遊離する酵素であり、主として肝・胆道系疾患の指標とされている。検査の結果は、現役選手の H.N (199 G.R. Units), K.K

(218 G. R. Units) の二名がやや高い値を示した他はすべて正常値の範囲にあった。

血清尿酸 (uric acid) : 尿酸はヒトでは核酸を構成する成分の一つであるプリンスクレオチドの最終産物であり、血液中に異常増加を示す疾患として痛風があげられる。尿酸値は病的な状態での異常値に加えて、性、年齢などの変動要因の影響を受ける。すなわち、女性よりも男性の方が高い傾向にあり (男性 5.64 mg/dl $\pm$ 1.45, 女性 4.40 mg/dl $\pm$ 1.09), 年齢的には思春期年齢で急激に増加するといわれる。さらに個人の生理的範囲内で影響をおよぼす因子には、高カロリー、高蛋白食、アルコールの過飲、運動、過度のストレス、季節的変動などがあげられている。今回の検査では、現役選手の H. N (83 mg/dl) と引退選手の T. K (9.4 mg/dl) がやや高い値を示したが、他はすべて正常値の範囲内であった。T. K らの場合、前記諸因子すなわち食生活の影響などが考えられよう。

クレアチンフォスフォキナーゼ (creatine phosphokinase : CPK) : 筋収縮のエネルギー供給機構に関与する酵素 CPK は、筋疾患や心筋梗塞、進行性筋ジストロフィーなどで異常値を示すとされているが、今回の検査では全員が正常値の範囲を越えていた。特に現役選手はその値が高く、GOT やアルドラーゼ、乳酸脱水素酵素と同様の傾向にあった。

以上、検査内容ならびに検査値について概略ふれてきたが、特に正常値を大きく上回った項目をみると、現役選手では GOT (グルタミン酸オキシル酢酸トランスアミナーゼ)、アルドラーゼ、乳酸脱水素酵素 (LDH)、クレアチンフォスフォキナーゼ (CPK) などであった。引退選手ではクレアチンフォスフォキナーゼ (CPK) においてのみ全員が正常値を越えていた。

現役選手が引退選手の倍近い値を示した GOT は、臨床的には肝疾患や心筋障害の検査に用いられるが、心筋の中に含まれて心臓の働きに関与し、心筋の働きに負荷のかかった場合などはその値が上昇するといわれている。また筋収縮の直接的エネルギーである ATP (アデノミン 3 燐酸) の再合成に深く関与している乳酸脱水素酵素 (LDH) も GOT と同様に現役選手の方が引退選手よ

りもかなり高い値を示しており、同様に ATP の再合成に関与しているクレアチンフォスフォキナーゼ (CPK) も、これは両被検者群ともに正常値の範囲を越えていたが、現役選手は引退選手よりも 3 倍以上も高い値であった。クレアチンフォスフォキナーゼの臓器分布は、骨格筋、心筋、平滑筋、脳などに集中しているといわれるが、合宿期間中における測定であったことを考慮すれば、検査値が高かった原因は骨格筋由来のクレアチンフォスフォキナーゼが最も大きく関与していると考えられる。現役選手のこれらの酵素類の高値をもたらしたメカニズムを、激しい筋活動の結果、組織が破壊され血中に逸脱したものと解するか、あるいは筋細胞でのクレアチンフォスフォキナーゼの過剰産生による細胞外への能動的放出と解するか今後の大きな問題ではあるが、いずれにしても現役選手の検査結果は、他の内科診断等を考慮すれば、これは病的異常というよりはむしろ筋活動の旺盛さ、活性の高さを示すものと考えられ、激しい筋活動の直後では代謝の平衡状態がいわゆるコントロールグループとは異なっているものと解される。現役選手の検査結果は、前回の結果とほぼ同様の傾向にあり、いずれも強い運動負荷がかかった場合に増加すると考えられる項目のみに見られる特徴であり、平常激しいトレーニングや稽古を行なっていることに由来する生理的特性と考えられよう。

中学生柔道部員の検査、女子柔道選手の合宿中の検査、レスリング選手の合宿中の検査、ウェイトリフティングの現役および引退選手の検査等の報告等でも、クレアチンフォスフォキナーゼ、乳酸脱水素酵素などの上昇など今回の検査結果と同様のことが報告されている。

現役選手および引退選手の medical check の検査結果は、その検査値の判定に臨床上のさらに詳細な検討が必要であろうが、一方激しい身体活動による特性—生体の代謝の活性の高さによる検査値の変動とも考えられ、これらの問題は柔道選手のみならず、激しい身体活動を行なう者すべてに共通の問題点であり、その詳細について解明が望まれる。

引退選手に関しては、現役を引退したばかりの選手の値は現役選手のそれに近く、年齢が高い引退選手、若い時期に引退した選手とは異なった検査値の傾

向であった。引退選手の T.K. の総蛋白値、血清尿酸値などの上昇は純粹に機能障害を考慮しなければならない臨床上の問題であるといえよう。

#### 参考文献

- (1) 遠藤武男編：血液・尿化学検査，日本臨牀社，1982.
- (2) Gordon, T. et al: High density Lipoprotein as a protective factor against coronary heart disease. The Framingham Study. Am. J. Med. 62: 707~714, 1977.
- (3) Hydon, S. et al: The Combined effect of smoking and coffee drinking on LDL and HDL cholesterol. Circul. 60: 22~25, 1979.
- (4) 講道館柔道科学研究会女子柔道研究班：一流女子柔道選手の合宿が生理機能に及ぼす影響について，柔道 Vol. 52, No. 10, 56~60, 1981.
- (5) 日本アマチュアレスリング協会スポーツ科学班：競技種目別体力トレーニング処方に関する研究「アマチュアレスリング」。昭和52年度日本体育協会スポーツ医・科学調査研究事業報告，第1報，77~103, 1978.
- (6) 日本ウェイトリフティング協会科学研究班：競技種目別競技力向上に関する研究「ウェイトリフティング」，昭和55年度日本体育協会スポーツ医・科学調査研究事業報告，第4報，143~165, 1981.
- (7) 大藪由夫他：メディカルチェックからみた一流柔道選手の特性，武道学研究，13-2, 76~77, 1981.
- (8) 尾形敬史他：メディカルチェックからみた柔道選手の特性（第2報），武道学研究，14-2, 76~77, 1981.
- (9) 高橋邦郎他：柔道における超重量級選手の身体・体力特性，武道学研究，12-1, 82~84, 1980.
- (10) 全日本柔道連盟強化委員会科学研究部：競技種目別競技力向上に関する研究「柔道」，昭和54年度日本体育協会スポーツ医・科学調査研究事業報告，第3報，41~68, 1980.
- (11) 全日本柔道連盟強化委員会科学研究部：競技種目別競技力向上に関する研究「柔道」，昭和55年度日本体育協会スポーツ医・科学調査研究事業報告，第4報，167~184, 1981.
- (12) 全日本柔道連盟強化委員会科学研究部：競技種目別競技力向上に関する研究「柔道」，昭和56年度日本体育協会スポーツ医・科学調査研究事業報告，第5報，69~86, 1982.